

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-251992

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H04B 7/24

H04L 29/08

(21)Application number : 10-047416

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.02.1998

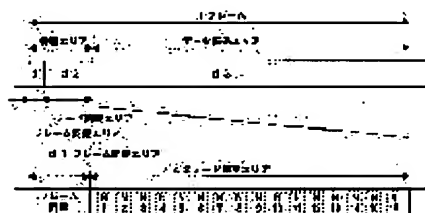
(72)Inventor : SUGITA TAKEHIRO  
SUGAYA SHIGERU

## (54) COMMUNICATION CONTROL METHOD AND TRANSMISSION DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize efficient communication control in a control station by individually transmitting data on communication states in respective stations from a plurality of communication stations or control stations with a plurality of slots arranged in a management data transmission area.

**SOLUTION:** A plurality of slots are arranged in a management data transmission area which is set in a frame period. Data on a communication state in the respective stations are individually transmitted by a plurality of communication stations or control stations with the respective slots. One frame period is set in a prescribed period, and a frame synchronous area d2 and a node synchronous area d2 being management data transmission areas are set in the head part of one frame period in the prescribed period. A remaining period is set as a data transfer area d3. Sixteen slots are set in the node synchronous area d2 at an equal interval. Sixteen slots in one frame are allocated to nodes in a network system. In the allocated slots N1-N16, node synchronizing signals are transmitted from the node corresponding to the slot.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3414244

[Date of registration] 04.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の通信局の間の無線通信のアクセスを、制御局により制御する通信制御方法において、所定の局から送信される同期信号によりフレーム周期を規定し、

該フレーム周期内に管理データ伝送領域を設定し、上記管理データ伝送領域に複数のスロットを配置し、それぞれのスロットで、上記複数の通信局又は制御局がそれぞれの局での通信状態に関するデータを個別に送信する通信制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の通信制御方法において、上記通信状態に関するデータとして、他のそれぞれの通信局又は制御局との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータである通信制御方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の通信制御方法において、上記通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある通信局に関するデータを含む通信制御方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の通信制御方法において、上記管理データ伝送領域で、それぞれのスロットから送信されるデータを、他の通信局又は制御局で受信させ、その受信状態に基づいて、各通信局又は制御局から次の送信タイミングに送信する通信状態に関するデータを生成させる通信制御方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の通信制御方法において、上記各局からの通信状態に関するデータを、上記制御局が受信して集計し、各局間の通信状態に関するトポロジーマップを作成し、その作成したトポロジーマップのデータを各局に対してブロードキャスト送信する通信制御方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載の通信制御方法において、上記管理データ伝送領域で、上記制御局から送信するデータにより、各通信局のスロット割当てに関するデータを送信し、そのデータに基づいて各通信局が自局に割当てられるスロット位置を判断する通信制御方法。

【請求項 7】 所定の制御装置の制御に基づいて通信が行われる伝送装置において、所定の同期信号に基づいてフレーム周期を設定し、そのフレーム周期内に複数のスロットを有する管理データ伝送領域を設定するタイミング設定手段と、上記管理データ伝送領域内の各スロットで他の伝送装置から送信される信号を受信する受信手段と、該受信手段での各スロットの受信状態に関するデータを、上記複数のスロット内の所定のスロットから通信状態に関するデータとして送信する送信手段とを備えた伝送装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の伝送装置において、上記通信状態に関するデータとして、各スロットでの他の伝送装置との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータである伝送装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の伝送装置において、

上記通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある伝送装置に関するデータを含む伝送装置。

【請求項 10】 請求項 7 記載の伝送装置において、上記受信手段が所定のフレーム周期の管理データ伝送領域で受信した受信状態に基づいて、上記通信状態に関するデータを生成させ、上記所定のフレーム周期より後のフレーム周期の管理データ伝送領域の管理データ伝送領域の所定のスロットで、その生成された通信状態に関するデータを上記送信手段から送信する伝送装置。

10 【請求項 11】 請求項 10 記載の伝送装置において、上記受信手段が管理データ伝送領域内の各スロットで受信した通信状態に関するデータに基づいて、ネットワーク内の各伝送装置間の通信状態に関するトポロジーマップを作成する制御手段を備え、該制御手段が作成したトポロジーマップのデータを、上記送信手段から管理データ伝送領域で他の伝送装置に対して送信する伝送装置。

【請求項 12】 請求項 7 記載の伝送装置において、ネットワーク内の各伝送装置のスロット割当てに関するデータを、上記送信手段が送信する伝送装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば無線信号により各種情報を伝送して、複数の機器間でローカルエリアネットワーク（LAN）を構成する場合に適用して好適な通信制御方法と、この制御方法を適用した伝送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、家庭内、オフィス内などの比較的狭い範囲内において、各種映像機器やパーソナルコンピュータ装置とその周辺装置などの複数の機器間で、それらの機器が扱うデータを伝送できるようにローカルエリアネットワークを組む場合、各機器間を何らかの信号線で直接接続させる代わりに、各機器に無線信号の送受信装置（無線伝送装置）を接続して、無線伝送でデータ伝送できるようにすることがある。

【0003】無線伝送でローカルエリアネットワークを構成させることで、各機器間を直接信号線などで接続する必要がなく、システム構成を簡単にすることができる。

【0004】ところで、無線伝送装置を複数台用意してローカルエリアネットワークを組んだ場合に、複数の伝送装置から同時に同じ伝送帯域を使用して信号が送信されると、伝送エラーが発生する可能性がある。このため、ネットワーク内の各伝送装置間の通信を、何らかの方法でアクセス制御する必要がある。

【0005】従来から知られているアクセス制御方法としては、例えば小規模無線ネットワークにおいては、スター型接続による中心部分の伝送装置（ルートノード）によって、ネットワーク内の各伝送装置（ノード）間の

通信を一元的に管理する方法がある。この場合の一般的な衝突回避方法としては、伝送データの有無にかかわらず、各伝送路毎に帯域を予め予約しておいて、その予約した帯域で伝送を行う帯域予約方法が用いられていた。ところが、この方法では、伝送するデータがない場合でも、伝送路の帯域を確保しておく必要があり、ネットワーク資源を無駄に使ってしまい、非常に効率が悪い問題があった。

【0006】このような問題を解決したアクセス方法として、ポーリング制御によりネットワーク内の通信を行う方法がある。この方法は、ネットワーク内の任意の1台の伝送装置を、制御局（ルートノード）とし、ルートノードがネットワーク内の他のノードに対して順番にポーリングを行う制御信号を送信して、各ノードからの送信が、ポーリングにより順番に行われるようにしたものである。このポーリングにより伝送処理を行うことで、伝送効率を改善することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ポーリングによるアクセス制御を行う構成とした場合でも、ネットワーク内の伝送装置（ノード）の数が多くなると、伝送効率が悪化してしまう問題がある。即ち、ネットワーク内のノードの数が少ない場合には、全てのノードに対して順番にポーリングを行っても、それほど問題にはならない。ところが、例えばネットワーク内に多数のノードがあり、その中の少数のノードだけが伝送するデータを持っている場合を想定したとき、伝送データを持たないノードに対するポーリング量が増加することになり、ポーリングのための制御信号だけが多数伝送されることになり、ネットワークの伝送効率が低下してしまうと共に、ルートノードがポーリングのための制御信号を多数送信する必要がある、ルートノードの負担が重くなってしまう。

【0008】また、ネットワーク内の各ノードが例えば可搬型として構成されている場合には、ノードの移動管理をルートノードで行う必要があるため、各ノードではルートノードからのポーリングに対して応答信号を返送する必要がある。このようにポーリングに対して応答信号を常時返送する必要がある構成の場合には、伝送データを持たないノードであっても、ポーリングに応答するための通信処理が常時必要で、そのために各ノードの電力消費が大きくなってしまう。

【0009】本発明の目的は、制御局によりネットワークシステム内の通信を制御する場合に、効率の良い通信制御ができるようにすることにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の通信制御方法は、フレーム周期内に管理データ伝送領域を設定し、この管理データ伝送領域に複数のスロットを配置し、それぞれのスロットで、複数の通信局又は制御局がそれぞれ

の局での通信状態に関するデータを個別に送信する処理を行う。

【0011】本発明の通信制御方法によると、管理データ伝送領域を使用した通信で、各通信局での通信状態に関するデータを収集することができる。

【0012】また本発明の伝送装置は、管理データ伝送領域内に設定された各スロットで他の伝送装置から送信される信号を受信する受信手段と、この受信手段での各スロットの受信状態に関するデータを、複数のスロット内の所定のスロットから通信状態に関するデータとして送信する送信手段とを備えたものである。

【0013】本発明の伝送装置によると、管理データ伝送領域を使用して、他の伝送装置からの信号の受信処理と、その受信した信号の受信状態に基づいた通信状態に関するデータの送信処理が行える。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を、図1～図10を参照して説明する。

【0015】本例においては、例えば家庭内や比較的小規模なオフィス内などで映像データ、音声データやコンピュータ用データなどの送受信を行うシステムとして構成されたネットワークシステムに適用したもので、まず図1を参照して本例のシステム構成を説明する。本例のネットワークシステムは、最大で16台の無線伝送装置でネットワークが組まれるようにしてあり、図1はその16台の内の7台の無線伝送装置1～7を配置した状態を示す。各無線伝送装置1～7は、送信及び受信を行うアンテナ1a～7aが接続してある。各無線伝送装置1～7には、映像信号再生装置、モニタ装置、コンピュータ装置、プリンタ装置などの各種処理装置（図示せず）が個別に接続してあり、これらの処理装置間でデータ伝送が必要な場合に、接続された無線伝送装置を経由してデータ伝送が行われる。7台の無線伝送装置1～7は通信局であるノードとして機能し、第1ノード～第7ノードとして個別にアドレスが付与してある。

【0016】この場合、ネットワークシステム内の任意の1台の無線伝送装置を、制御局として機能するルートノードとして設定し、このルートノードからのポーリング制御で、各ノード間の無線通信が実行されるシステム構成としてある。このルートノードは、基本的にシステム内の他の全てのノードと直接的に無線通信ができる位置に配置された無線伝送装置が使用され、ここではネットワークシステム内のほぼ中央に配置された無線伝送装置7（第7ノード）をルートノードとしてあり、この中央のルートノードから周辺の他のノードが制御されるいわゆるスター型接続構成としてある。

【0017】図2は、本例における各ノードの配置状態での、各ノード間の通信状態を示す物理的なトポロジーマップを示す図であり、矢印で接続して示すノード間で、直接的に通信ができる状態となっている。ここで

は、基本的に各ノード1〜7は、隣接した位置にあるノードとの間でだけ直接的に通信ができる状態となっている。例えば、第1ノード1は、その第1ノード1の周囲に配された第2ノード2、第3ノード3、第7ノード7とだけ直接的に通信ができる。他のノードについても同様であり、ほぼ中央に配置してあるルートノードである第7ノード7については、他の全てのノード1〜6が隣接した位置にあるので、他の全てのノード1〜6と直接的に通信ができる。直接的に通信ができないノード間で通信を行う場合には、他のノードで伝送データを中継して伝送処理を行う。

【0018】各ノードを構成する無線伝送装置1〜7の構成例を図3に示すと、ここでは各無線伝送装置1〜7は基本的に共通の構成（ルートノードとして機能させるための制御構成のみが他のノードと異なる）とされ、送信及び受信を行うアンテナ31と、このアンテナ31に接続されて、無線送信処理及び無線受信処理を行う無線処理部32を備えて、他の伝送装置との間の無線伝送ができる構成としてある。この場合、本例の無線処理部32で送信及び受信する周波数としては、例えば非常に高い周波数帯（例えば5GHz帯）が使用される。また本例の場合には、送信出力については、比較的弱い出力が設定され、例えば屋内で使用する場合、数mから数十m程度までの比較的短い距離の無線伝送ができる程度の出力としてある。

【0019】そして、無線処理部32で受信した信号のデータ変換及び無線処理部32で送信する信号のデータ変換を行うデータ変換部33を備える。このデータ変換部33で変換されたデータを、インターフェース部34を介して接続された処理装置に供給すると共に、接続された処理装置から供給されるデータを、インターフェース部34を介してデータ変換部33に供給して変換処理できる構成としてある。

【0020】無線伝送装置内の各部は、マイクロコンピュータなどで構成された制御部35の制御に基づいて処理を実行する構成としてある。この場合、無線処理部32で受信した信号が制御信号である場合には、その受信した制御信号をデータ変換部33を介して制御部35に供給して、制御部35がその受信した制御信号で示される状態に各部を設定する構成としてある。また、制御部35から他の伝送装置に対して伝送する制御信号についても、制御部35からデータ変換部33を介して無線処理部32に供給し、無線送信するようにしてある。受信した信号が同期信号である場合には、その同期信号の受信タイミングを制御部35が判断して、その同期信号に基づいたフレーム周期を設定して、そのフレーム周期で通信制御処理を実行する構成としてある。また、制御部35には内部メモリ36が接続してあり、その内部メモリ36に、通信制御に必要なデータを一時記憶させるようにしてある。

【0021】図4は、本例のネットワークシステム内で各ノード（無線伝送装置1〜7）間で伝送される信号の構成を示したもので、本例においてはフレーム周期を規定してデータの伝送を行う構成としてある。即ち、図4のAに示すように、所定の期間で1フレーム期間を規定し、その1フレーム期間の先頭部分に管理データ伝送領域であるフレーム同期エリアd1とノード同期エリアd2をそれぞれ所定の期間設定し、残りの期間をデータ転送（伝送）エリアd3としてある。フレーム同期エリアd1では、図4のBに示すように、ルートノードからフレーム同期信号が送信される。このフレーム同期信号は、他のノードで受信されて、その同期信号の受信タイミングを基準として、全てのノードでフレーム周期を設定する。フレーム同期信号は、所定ビット数のデータで構成し、例えばネットワークシステムに固有の識別番号データを付与する。

【0022】ノード同期エリアd2内には、等間隔で所定数（ここでは16）のスロットが設定してあり、この1フレーム内の16スロットが、このネットワークシステム内の16のノードにそれぞれ割当ててある。このスロット割当てとしては、例えば先頭のスロットから順に第1ノード用スロットN1、第2ノード用スロットN2、……第16ノード用スロットN16としてある。各ノードに割当てられたスロットN1〜N16では、そのスロットに対応したノードからノード同期信号を送信する構成としてある。ここでは7台のノードでネットワークシステムを構成してあるので、スロットN1〜N7が使用され、スロットN8以降は使用されない（即ちデータが伝送されない）。ノード同期信号には、例えば各ノードに付与されたアドレス番号のデータを付与する。

【0023】このノード同期エリアd2の各スロットで送信されるノード同期信号については、ネットワークシステム内の各ノードで受信処理される。ノード同期信号の送信処理と受信処理については後述する。

【0024】データ転送エリアd3では、ルートノードのアクセス制御に基づいて、各ノード間でのデータ転送（伝送）処理が行われる。このルートノードによるアクセス制御としては、例えばルートノードからのポーリング制御により実行される。このポーリング制御処理は、ルートノードから各ノードをポーリング応答要求信号で順に呼び出して、1台のノード毎に順次伝送が実行されるものである。

【0025】そして、ポーリング応答要求信号で指定されたアドレスのノードでは、送信するデータがあるとき、そのポーリング応答要求信号を受信すると、直ちにデータの送信処理を行う。このときの送信処理としては、例えばアシンクロナス（非同期）転送モードによるデータ転送と、アイソクロナス（同期）転送モードによるデータ転送とを、伝送されるデータの種類により使い分けることが考えられる。このアシンクロナス転送モー

ドとアイソクロナス転送モードは、例えば制御データなどの比較的短いデータの伝送にアシンクロナス転送モードが使用され、映像データ、音声データなどのリアルタイム転送を必要とするデータの伝送にアイソクロナス転送モードが使用される。

【0026】次に、ノード同期信号の送信処理と受信処理を、図5を参照して説明する。上述したように、ノード同期エリアd2には16スロットが用意されているが、ここでは説明を簡単にするために、第1スロットから第8スロットまでの8個のスロットが用意されているものとし、その内の第1スロットから第7スロットまでが、第1ノードから第7ノードまでの7台のノードに個別に割当てられているものとする。

【0027】図5のA～Gは、7台のノードでの通信状態を示したもので、図5のAはルートノードである第7ノードでの状態を示し、図5のBからGまでは、第1ノードから第6ノードまでの状態を順に示す。図5において、斜線を付して示す範囲では、そのノードの送信手段である無線処理部32で送信処理が行われて、アンテナ31から無線送信されている状態を示し、その他のパルス状に立ち上がった区間では、他のノードから送信された信号が、そのノードの受信手段である無線処理部32で適正に受信処理された状態を示し、パルス状に立ち上がっていない区間では、正しく受信できない状態（即ち受信を試みて正しくデータをデコードできない状態）を示す。

【0028】まずルートノードでは、図5のAに示すように、フレーム同期エリアd1の区間で、フレーム同期信号が送信処理される。ノード同期エリアd2の区間では、第7スロットとして設定された区間で、ノード同期信号の送信処理Txが行われ、その他のスロット（第1スロットから第6スロットまでの区間及び第8スロットの区間）では、受信処理が行われる。フレーム同期信号としては、フレーム同期処理に必要な同期データの他に、このネットワークシステムに固有の識別番号のデータや、ネットワーク内のトポロジーマップのデータが含まれる。このトポロジーマップのデータについては、ルートノードの制御部35が前回作成して内部メモリ36に記憶させたトポロジーマップ（1フレーム周期で作成される場合には1フレーム前に作成したトポロジーマップ）のデータである。ノード同期信号としては、第7ノードに付与されたアドレスのデータの他に、この第7ノードでの通信状態に関するデータが含まれる。第1スロットから第6スロットまでの区間及び第8スロットの区間での受信処理では、基本的にルートノードでは他の全てのノードからの信号を受信できる位置にあるので、全てのスロット位置で伝送される信号を受信して、その信号に含まれるデータを正しくデコードできる。但し、第8スロットに割当てられたノードは存在しないので、このスロット位置ではデータの受信はない。

【0029】第1～第6ノードでは、図5のB～Gに示すように、フレーム同期エリアd1の区間で、ルートノードから送信されるフレーム同期信号を受信して、その信号で示されるフレーム周期で伝送処理が行われる。即ち、フレーム同期信号の受信タイミングを基準として、各ノードの制御部35が通信タイミングの制御（各エリアやスロットのタイミングの設定など）を行う構成としてあり、ネットワークシステム内の各ノードが同じフレーム周期で通信処理を行う。図6のAにフレーム同期信号の伝送状態を示すと、ルートノード（第7ノード）7から送信される信号の届く範囲であるエリアa7内に、他の全てのノードが位置し、フレーム同期信号は、全てのノードで正しく受信される。

【0030】そしてノード同期エリアでは、各ノードに割当てられたスロット位置でノード同期信号を送信し、その他のスロット位置では受信処理を行う。即ち第1ノードでは、図5のBに示すように、第1スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第2スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第1ノードに隣接する位置のノードは、第2ノード、第3ノード、第7ノードであり、第1ノードでは、図5のBに示すように、これらのノードから第2スロット、第3スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第1ノードから第1スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のBに示すと、第1ノード1から送信される信号の届く範囲であるエリアa1内には、第2ノード、第3ノード、第7ノードが位置し、第1ノード1からのノード同期信号は、第2ノード2、第3ノード3、第7ノード7で正しく受信される。

【0031】第2ノードでは、図5のCに示すように、第2スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット及び第3スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第2ノードに隣接する位置のノードは、第1ノード、第4ノード、第7ノードであり、第2ノードでは、図5のCに示すように、これらのノードから第1スロット、第4スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第2ノードから第2スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のCに示すと、第2ノード2から送信される信号の届く範囲であるエリアa2内には、第1ノード、第4ノード、第7ノードが位置し、第2ノード2からのノード同期信号は、第1ノード1、第4ノード4、第7ノード7で正しく受信される。

【0032】第3ノードでは、図5のDに示すように、第3スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット、第2スロット、第4スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第3ノードに隣接する位置のノードは、第1ノード、第5ノード、第7ノードであり、第3ノードでは、図5のDに示すように、こ

これらのノードから第1スロット、第5スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第3ノードから第3スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のDに示すと、第3ノード3から送信される信号の届く範囲であるエリアa3内には、第1ノード、第5ノード、第7ノードが位置し、第3ノード3からのノード同期信号は、第1ノード1、第5ノード5、第7ノード7で正しく受信される。

【0033】第4ノードでは、図5のEに示すように、第4スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット～第3スロット、第5スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第3ノードに隣接する位置のノードは、第2ノード、第6ノード、第7ノードであり、第4ノードでは、図5のEに示すように、これらのノードから第2スロット、第6スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第4ノードから第4スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のEに示すと、第4ノード4から送信される信号の届く範囲であるエリアa4内には、第2ノード、第6ノード、第7ノードが位置し、第4ノード4からのノード同期信号は、第2ノード2、第6ノード6、第7ノード7で正しく受信される。

【0034】第5ノードでは、図5のFに示すように、第5スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット～第4スロット、第6スロット～第8スロットで受信処理を行う。このとき、第5ノードに隣接する位置のノードは、第3ノード、第6ノード、第7ノードであり、第5ノードでは、図5のFに示すように、これらのノードから第3スロット、第6スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第5ノードから第5スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のFに示すと、第5ノード5から送信される信号の届く範囲であるエリアa5内には、第3ノード、第6ノード、第7ノードが位置し、第5ノード5からのノード同期信号は、第3ノード3、第6ノード6、第7ノード7で正しく受信される。

【0035】第6ノードでは、図5のGに示すように、第6スロットでノード同期信号の送信処理Txを行い、第1スロット～第5スロット、第7スロット、第8スロットで受信処理を行う。このとき、第6ノードに隣接する位置のノードは、第4ノード、第5ノード、第7ノードであり、第6ノードでは、図5のGに示すように、これらのノードから第4スロット、第5スロット、第7スロットに送信されるノード同期信号だけを正しく受信処理できる。また、第6ノードから第6スロットに送信されるノード同期信号の伝送状態を図6のGに示すと、第6ノード6から送信される信号の届く範囲であるエリア

a6内には、第4ノード、第5ノード、第7ノードが位置し、第6ノード6からのノード同期信号は、第4ノード4、第5ノード5、第7ノード7で正しく受信される。

【0036】次に、このように同期信号の伝送処理が行われる場合の、各ノード（ルートノード以外）での管理領域（即ちフレーム同期エリア及びノード同期エリア）の処理を、図7のフローチャートを参照して説明する。各ノードでの管理領域の処理としては、まず自端末（ノード）に付与されたアドレス（ID）番号の確認を行った後（ステップ101）、フレーム同期信号の受信動作が行われ（ステップ102）、制御部35でその受信したフレーム同期信号に同期したタイミングが設定される。そして、前のフレームの管理領域で受信処理して記憶した受信状態に関するデータを内部メモリ36から制御部35が読出し（ステップ103）、制御部35の制御により、その読出した受信状態に関するデータの送信準備を行う（ステップ104）。

【0037】この送信準備が完了すると、ノード同期エリアが終了したか否か判断し（ステップ105）、最初の状態では終了してないので、ステップ107に移って、自局から送信するスロットタイミングになったか否か制御部35が判断し（ステップ107）、自局から送信するスロットタイミングになった場合には、ステップ104で準備した受信状態に関するデータを含むノード同期信号を、無線処理部32で送信処理させ（ステップ110）、ステップ105の判断に戻る。ステップ107で、自局から送信するスロットタイミングでないとは判断した場合には、他局から送信されるノード同期信号の受信動作を行い（ステップ108）、その受信状態（送信されるデータを正しく受信してデコードできたか否かの状態など）を制御部35が判断して、その受信状態のデータを内部メモリ36に一時記憶させ（ステップ109）、ステップ105の判断に戻る。

【0038】そして、ステップ105でノード同期エリアが終了したと判断した場合には、次の処理（即ちデータ転送エリアでの伝送処理）に移る（ステップ106）。ここで、ステップ105でノード同期エリアが終了したと判断したときには、他局から送信される全てのノード同期信号の受信処理が完了した状態であり、ネットワークシステム内の他の全てのノードから送信される信号の受信状態に関するデータが、メモリ36に記憶されることになる。このメモリ36に記憶された各ノードからの信号の受信状態に関するデータが、次のフレームの管理領域動作時にステップ103で読出されるものである。

【0039】このノード同期エリアが終了した時点で、各ノードのメモリ36に記憶される受信状態に関するデータの例を示すと、例えば第1ノードから第7ノード（この例ではルートノードでも同様に処理を行って

10

20

30

40

50



る)までのそれぞれのノードで、図9に示すように受信状態に関するデータが記憶される。ここでは、各ノード毎に8ビットのデータとして示してあり、そのビット位置が各ノードに対応し、“1”データの場合には正しく受信できるノードであり、“0”データの場合には正しく受信できないノードである。但し、この例ではノードは7つであるので、最後のビットは常に“0”データである。

【0040】次に、ルートノードでの管理領域(即ちフレーム同期エリア及びノード同期エリア)の処理を、図8のフローチャートを参照して説明する。ルートノードでの管理領域の処理としては、まずこのネットワークシステムに付与されたシステム(ID)番号の確認を行った後(ステップ201)、前フレームで制御部35が作成してメモリ36に記憶されたトポロジーマップのデータを読み出し(ステップ202)、そのトポロジーマップのデータや、システムIDのデータなどを含むフレーム同期信号を、無線処理部32から送信処理させる(ステップ203)。この送信処理が完了すると、ノード同期エリアが終了したか否か判断し(ステップ204)、最初の状態では終了してないので、ステップ205に移って、各ノードから送信されるノード同期信号を無線処理部32が受信処理すると共に、自局に割当てられたスロット位置でノード同期信号を無線処理部32が送信処理する。そして、受信したノード同期信号に含まれる各局での受信状態に関するデータを、制御部35が判断してメモリ36に一時記憶させる(ステップ206)。

【0041】ステップ206の処理が終わると、ステップ204の判断に戻る。ステップ204でノード同期エリアが終了したと判断したときには、ステップ207に移って、ステップ206でメモリ36に記憶された各ノード間の受信状態のデータに基づいて、制御部35がネットワークシステムのトポロジーマップを作成し(ステップ207)、そのトポロジーマップのデータをメモリ36に記憶させ(ステップ208)、次の処理(データ転送エリアでのアクセス制御処理)に移る(ステップ209)。このアクセス制御処理時には、メモリ36に記憶された最新のトポロジーマップのデータを参照して、直接通信ができるノード間や、中継伝送が必要なノード間の判断を行って、対応した通信状態にアクセス制御する。また、ステップ209で記憶された最新のトポロジーマップのデータは、次のフレームの管理領域の処理時に、ステップ202で読出されて、フレーム同期信号として送信される。

【0042】図10にトポロジーマップの例を示すと、システム内に用意されたノードが、その数だけ縦軸と横軸に設定してあり、各ノードを結ぶ位置に、そのノード間の通信が正しくできるか否かのデータが書込まれている。ここでは、○印で示した位置は、通信が正しくできるノード間であり、×印で示した位置は、通信が正しく

できないノード間である。なお、図10に示した例では、一方のノードから他方のノードへの通信状態と、他方のノードから一方のノードへの通信状態は同じであると想定して、各ノード間毎に1つの通信状態のデータを割当てるようにしたが、それぞれの方向の通信状態毎に、個別に通信ができるか否か判断して、より詳しいトポロジーマップを作成するようにしても良い。

【0043】以上説明した本実施の形態の処理が行われることで、各ノードでは、管理エリアであるノード同期エリアを使用して、効率良くネットワーク内の他のノードとの通信状態(他のノードからの信号の受信状態)を検出することができると共に、その検出した通信状態のデータを、次のフレームの管理エリアで、ルートノードに対して送信することができる。そして、ルートノードでは、ノード同期エリアの全てのスロットの信号を受信することで、ネットワークシステム内のトポロジーマップを容易に作成することができ、1フレーム周期で逐次トポロジーマップをルートノードが作成でき、例えば各ノードが移動局である場合でも、そのときの通信状態に基づいたアクセス制御が可能になる。特に、ルートノードでは、伝送要求のあったノード間が、直接的に無線伝送可能か、或いは他のノードで中継して伝送する必要があるかが、逐次正確に判断でき、正確なアクセス制御が可能になる。

【0044】なお、上述した実施の形態の説明では、ノード同期期間の各スロットで各ノードから送信されるノード同期信号による判断として、ノード同期信号で通信ができるか否かの判断だけを行うようにしたが、より詳しい判断を行うようにしても良い。例えば、ノードを構成する無線伝送装置(又は伝送装置に接続された処理装置)が電源オフ状態、或いは伝送するデータが長時間にわたって全くないノード等の休眠状態にあるノードを、各ノードでの受信状態から判断して、その休眠状態にあるノードのデータを、ノード同期信号に付加してルートノードに伝送するようにして、ルートノードで作成するトポロジーマップに、休眠状態にあるノード(或いは現在位置がネットワークエリア内ないと推定されるノード)のデータを付加するようにしても良い。

【0045】また、各ノードからノード同期信号で伝送されるデータに、このような休眠状態に関するデータがない場合でも、ネットワークの全てのノードから送信されるデータで、特定のノードからの信号が全く受信できないことが示されるとき、その特定のノードが休眠状態にあるとルートノードが判断して、その休眠状態にあるノードのデータを、トポロジーマップに付加するようにしても良い。図10の例では、例えば第8ノードが存在していた場合、その第8ノードが他の全てのノードで受信できない状態であることが、ルートノードで判断され、第8ノードが休眠状態であることがトポロジーマップで示される(このトポロジーマップでは横線で示した

10

20

30

40

50



状態)。

【0046】次に、本発明の第2の実施の形態を、図11を参照して説明する。

【0047】本例においては、上述した第1の実施の形態と同様に、例えば家庭内や比較的小規模なオフィス内などで映像データ、音声データやコンピュータ用データなどの送受信を行うシステムとして構成されたネットワークシステムに適用したもので、ネットワークシステム構成については、第1の実施の形態で説明した構成と同様の構成(例えば図1に示す構成)である。即ち、本例のネットワークシステムは、所定の台数の無線伝送装置でネットワークが組まれるようにしてあり、各無線伝送装置には、映像信号再生装置、モニタ装置、コンピュータ装置、プリンタ装置などの各種処理装置が個別に接続してあり、これらの処理装置間でデータ伝送が必要な場合に、接続された無線伝送装置を経由してデータ伝送が行われる。それぞれの無線伝送装置は通信局であるノードとして機能し、ネットワークシステム内のほぼ中央に配置された無線伝送装置をルートノードとして、この中央のルートノードから周辺の他のノードが制御されるいわゆるスター型接続構成としてある。

【0048】各ノードを構成する無線伝送装置の基本的な構成についても、第1の実施の形態で説明した構成(例えば図3に示す構成)と同じ構成であり、ここではその説明については省略する。

【0049】そして本実施の形態では、ネットワークシステム内で各ノード間で伝送される信号を、例えば図11に示す構成としてある。即ち、図11のAに示すように、所定の期間で1フレーム期間を規定し、その1フレーム期間の先頭部分に管理データ伝送領域であるフレーム同期エリアd1'とノード同期エリアd2'をそれぞれ所定の期間設定し、残りの期間をデータ転送(伝送)エリアd3'としてある。フレーム同期エリアd1'では、図11のBに示すように、ルートノードからフレーム同期信号が送信される。このフレーム同期信号は、他のノードで受信されて、その同期信号の受信タイミングを基準として、全てのノードでフレーム周期を設定する。フレーム同期信号は、所定ビット数のデータで構成し、例えばネットワークシステムに固有の識別番号データが付与してあり、ルートノードが作成したトポロジ

【0050】ノード同期エリアd2'内には、等間隔で所定数(ここでは16)のクロックが設定してあり、この1フレーム内の16クロックが、フレーム同期エリア内のリクエスト番号データに基づいて各ノードに割当ててあり、その割当てられたノードからノード同期信号を送信する。ノード同期信号には、例えば各ノードに付与

されたアドレス番号のデータを付与すると共に、直前の数フレーム(このフレーム数は例えばアドレス番号データのフレーム周期と一致させる)の期間におけるノード同期エリアの各クロック位置での受信状態に関するデータを付与する。このノード同期エリアd2'の各クロックで送信されるノード同期信号は、ネットワークシステム内の他のノードで受信処理され、その受信状態に基づいて、上述したノード同期エリア内の受信状態のデータが生成される。

【0051】ここで、フレーム同期エリア内のリクエスト番号データと、ノード同期エリアのクロック割当てとの関係について説明すると、リクエスト番号データは、例えば数ビット程度のデータで構成されて、所定数のフレーム周期で、繰り返し同じ番号データが付与されるものである。例えば4ビットデータで構成され、7フレームで1周期が構成されているとすると、1フレーム毎に"1010"、"0011"、"0110"、"1011"、"0000"、"0001"、"0100"と異なるデータが付与され、この7フレームでこのデータ配列が繰り返される。それぞれのリクエスト番号データによるクロック割当ては予めシステム内で決めてあり、システム内に用意されるノードが、1周期のリクエスト番号データで均等に割当てられるようにしてある。

【0052】最も単純なリクエスト番号データによるクロック割当ての例を示すと、例えばネットワークシステム内に用意される最大のノード数が32で、1フレームのノード同期エリアに配置されたクロック数が16である場合、リクエスト番号データとして、2種類の番号データを用意して、第1のリクエスト番号であるとき、アドレス番号が奇数のノードを各クロックに順に割当て、第2のリクエスト番号であるとき、アドレス番号が偶数のノードを各クロックに順に割当てることが考えられる。

【0053】図11のBに示した例では、フレーム同期エリアd1'に付与された特定のリクエスト番号のとき、ノード同期エリアd2'で、用意された16クロックの内の13クロックに、第1ノードN1、第3ノードN3、第7ノードN7、第8ノードN8...とノードが割当てられた状態としてあり、ここでは残りの3クロックにはノードの割当てがない。そして、別のリクエスト番号が指定されたとき、この図11のBとは異なるクロック割当てとなる。

【0054】データ転送エリアd3'では、ルートノードのアクセス制御に基づいて、各ノード間でのデータ転送(伝送)処理が行われる。このルートノードによるアクセス制御としては、例えばルートノードからのポーリング制御により実行される。このポーリング制御処理は、ルートノードから各ノードをポーリング応答要求信号で順に呼び出して、1台のノード毎に順次伝送が実行されるものである。

【0055】そして、ポーリング応答要求信号で指定されたアドレスのノードでは、送信するデータがあるとき、そのポーリング応答要求信号を受信すると、直ちにデータの送信処理を行う。このときの送信処理としては、例えばアシンクロナス（非同期）転送モードによるデータ転送と、アイソクロナス（同期）転送モードによるデータ転送とを、伝送されるデータの種類により使い分けることが考えられる。このアシンクロナス転送モードとアイソクロナス転送モードは、例えば制御データなどの比較的短いデータの伝送にアシンクロナス転送モードが使用され、映像データ、音声データなどのリアルタイム転送を必要とするデータの伝送にアイソクロナス転送モードが使用される。

【0056】このようにして伝送処理が行われることで、ルートノードでは、リクエスト番号データが一巡するフレーム周期が経過すると、ネットワークシステム内の全てのノードから、少なくとも1回はノード同期信号を受信することができ、そのノード同期信号に含まれる各ノードでの受信状態のデータから、トポロジーマップを作成することができ、その作成したトポロジーマップに基づいて通信の制御を行うことができる。また、フレーム同期信号に含まれるデータとして、トポロジーマップのデータを各ノードに報知できる。

【0057】本実施の形態でのその他の部分の構成及び処理については、上述した第1の実施の形態で説明した構成及び処理と同様とする。

【0058】以上説明した本実施の形態の処理が行われることで、上述した第1の実施の形態の場合と同様に、各ノードでは、管理エリアであるノード同期エリアを使用して、効率良くネットワーク内の他のノードとの通信状態（他のノードからの信号の受信状態）を検出することができると共に、その検出した通信状態のデータを、次のフレーム以降の自局に割当てられたスロット位置で、ルートノードに対して送信することができる。そして、ルートノードでは、ノード同期エリアの全てのスロットの信号を受信することで、ネットワークシステム内のトポロジーマップを容易に作成することができ、所定フレーム周期で逐次トポロジーマップをルートノードが作成でき、例えば各ノードが移動局である場合でも、そのときの通信状態に基づいたアクセス制御が可能になる。

【0059】そして本実施の形態の場合には、ノード同期エリアのスロット割当てを、ルートノードからのリクエスト番号データに基づいた可変割当てとしたので、ネットワークシステム内に配置されるノード数（伝送装置の数）が、1フレームのノード同期エリア内のスロット数を越える場合でも対処でき、ネットワークシステム内のノード数に制約がなくなる。

【0060】なお、この第2の実施の形態の場合にも、ノード同期エリアで送信されるデータに基づいてルート

ノードがトポロジーマップを作成する場合には、直接的に通信が可能なノード間と、通信ができないノード間の判断の他に、休眠状態にあるノードを判断して、トポロジーマップに示すようにしても良い。

【0061】また、上述した第1、第2の実施の形態で説明したそれぞれのフレーム構成については、それぞれ好適な一例を示したものであり、それぞれのフレーム構成に限定されるものではなく、ネットワークシステムに適用される伝送方式などに適した各種フレーム構成が適用できる。例えば、上述したそれぞれの例では、フレーム同期エリアとノード同期エリアを、各フレームの先頭部分に配置したが、1フレーム内のその他の位置に配置しても良い。

【0062】また、上述した各実施の形態では、ノード同期信号については、全てのフレームで送信させる構成としたが、所定数のフレーム毎に1回だけノード同期エリアを設けて、ノード同期信号を送信するようにしても良い。

【0063】

【発明の効果】請求項1に記載した通信制御方法によると、管理データ伝送領域を使用した通信で、各通信局での通信状態に関するデータを収集することができ、制御局がアクセス制御する場合に、その収集したデータに基づいて適切に制御を行うことができる。

【0064】請求項2に記載した通信制御方法によると、請求項1に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、他のそれぞれの通信局又は制御局との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータであることで、制御局が各局間の通信を制御する場合に、直接伝送させることができるか、或いは中継伝送が必要であるか、的確に判断して制御でき、良好な通信制御ができる。

【0065】請求項3に記載した通信制御方法によると、請求項2に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある通信局に関するデータを含むことで、休眠状態の通信局への伝送処理などを禁止させて、休眠状態の通信局へのデータ伝送などで伝送エラーが生じるのを阻止することができる。

【0066】請求項4に記載した通信制御方法によると、請求項1に記載した発明において、管理データ伝送領域で、それぞれのスロットから送信されるデータを、他の通信局又は制御局で受信させ、その受信状態に基づいて、各通信局又は制御局から次の送信タイミングに送信する通信状態に関するデータを生成させることで、管理データ伝送領域内のスロットで各局から送信されるデータの受信で、それぞれの局での通信状態が判ると共に、そのデータの受信状態を検出することで、各局との通信状態も同時に判り、効率の良い処理が行われる。

【0067】請求項5に記載した通信制御方法によると、請求項4に記載した発明において、各局からの通信

状態に関するデータを、制御局が受信して集計し、各局間の通信状態に関するトポロジーマップを作成し、その作成したトポロジーマップのデータを各局に対してブロードキャスト送信することで、そのブロードキャスト送信されるトポロジーマップのデータに基づいて、ネットワークシステム内の各局で、そのときのネットワークシステム内の通信状態が判断できるようになる。

【0068】請求項6に記載した通信制御方法によると、請求項1に記載した発明において、管理データ伝送領域で、制御局から送信するデータにより、各通信局の10 スロット割当てに関するデータを送信し、そのデータに基づいて各通信局が自局に割当てられるスロット位置を判断することで、例えばフレーム周期でスロット割当てを変更することができ、管理データ伝送領域内に用意されたスロットを、複数の通信局に効率良く割当てて、通信制御処理に使用することができる。

【0069】請求項7に記載した伝送装置によると、管理データ伝送領域を使用して、他の伝送装置からの信号の受信処理と、その受信した信号の受信状態に基づいた通信状態に関するデータの送信処理が行え、その管理データ伝送領域で伝送されるデータを使用して、ネットワークシステム内のいずれかの伝送装置が、通信状態を適切に制御できる。

【0070】請求項8に記載した伝送装置によると、請求項7に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、各スロットでの他の伝送装置との通信が、直接的に通信可能であるか否かのデータであることで、他の伝送装置との通信を行う場合に、その判断したデータに基づいて、直接伝送させることができるか、或いは中継伝送が必要であるか、的確に判断でき、伝送エラーのない良好な通信状態の設定ができる。

【0071】請求項9に記載した伝送装置によると、請求項8に記載した発明において、通信状態に関するデータとして、更に休眠状態にある伝送装置に関するデータを含むことで、休眠状態の伝送装置への伝送処理などを禁止させて、休眠状態の伝送装置へのデータ伝送などで伝送エラーが生じるのを阻止することができる。

【0072】請求項10に記載した伝送装置によると、請求項7に記載した発明において、受信手段が所定のフレーム周期の管理データ伝送領域で受信した受信状態に基づいて、通信状態に関するデータを生成させ、後のフレーム周期の管理データ伝送領域の管理データ伝送領域の所定のスロットで、その生成された通信状態に関するデータを送信手段から送信することで、管理データ伝送領域の各スロットで送信されるデータから、他の伝送装置での通信状態が判ると共に、各スロットの信号の受信状態の判断から、この伝送装置における他の伝送装置との通信状態も同時に判り、効率の良い通信状態の判断処理が可能になる。

【0073】請求項11に記載した伝送装置によると、請求項10に記載した発明において、受信手段が管理データ伝送領域内の各スロットで受信した通信状態に関するデータに基づいて、ネットワーク内の各伝送装置間の通信状態に関するトポロジーマップを作成する制御手段を備えて、その作成したトポロジーマップのデータを、管理データ伝送領域で他の伝送装置に対して送信することで、その送信されるトポロジーマップのデータに基づいて、ネットワークシステム内の各伝送装置で、そのときのネットワークシステム内の通信状態が判断できるようになる。

【0074】請求項12に記載した伝送装置によると、請求項7に記載した発明において、ネットワーク内の各伝送装置のスロット割当てに関するデータを、上記送信手段が送信することで、例えばフレーム周期でスロット割当てを変更する制御が可能になり、管理データ伝送領域内に用意されたスロットを、複数の通信局に効率良く割当てて、通信制御のために必要な処理を実行させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による通信システム例を示す構成図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による物理的なトポロジーマップの例を示す説明図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態による伝送装置の構成の例を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態による伝送データ構成例を示す説明図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態によるノード同期エリアでの処理例を示すタイミング図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態による各タイミングでの送信/受信動作例を示す説明図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態による各ノードの管理領域での動作例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施の形態によるルートノードの管理領域での動作例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施の形態で各ノードに受信して蓄積されたデータの例を示す説明図である。

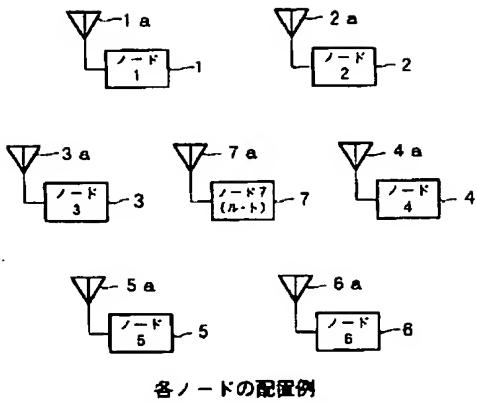
【図10】本発明の第1の実施の形態によるトポロジーマップの例を示す説明図である。

【図11】本発明の第2の実施の形態による伝送データ構成例を示す説明図である。

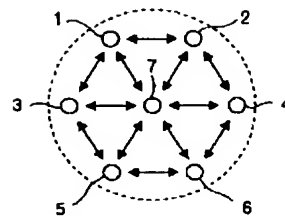
【符号の説明】

1～7…無線伝送装置(ノード)、32…無線処理部、33…データ変換部、34…インターフェース部、35…制御部、d1、d1'…フレーム同期エリア、d2、d2'…ノード同期エリア、d3、d3'…データ転送エリア

【図1】

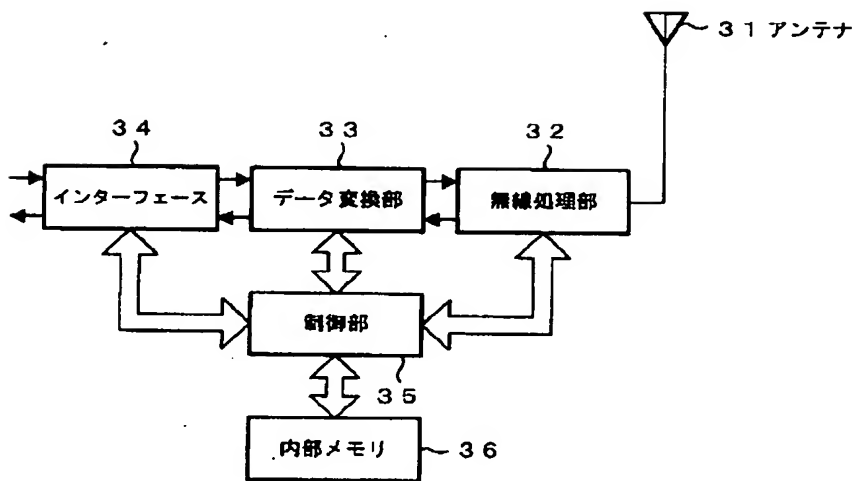


【図2】



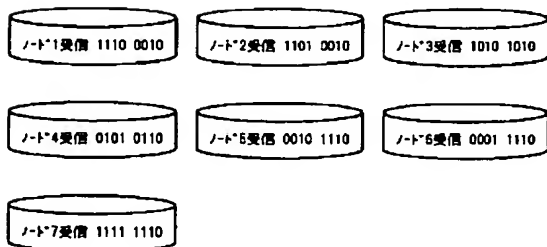
物理的なトポロジーマップ

【図3】



装置構成例

【図9】



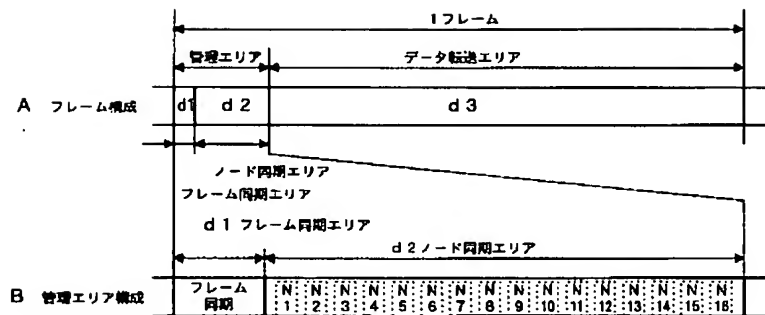
各ノードに受信されたデータの例

【図10】

	ノード1	ノード2	ノード3	ノード4	ノード5	ノード6	ノード7	ノード8
ノード1	○	○	×	×	×	×	○	—
ノード2		○	×	×	×	×	○	—
ノード3			×	×	×	×	○	—
ノード4				×	×	×	○	—
ノード5					×	×	○	—
ノード6						×	○	—
ノード7							×	—
ノード8								×

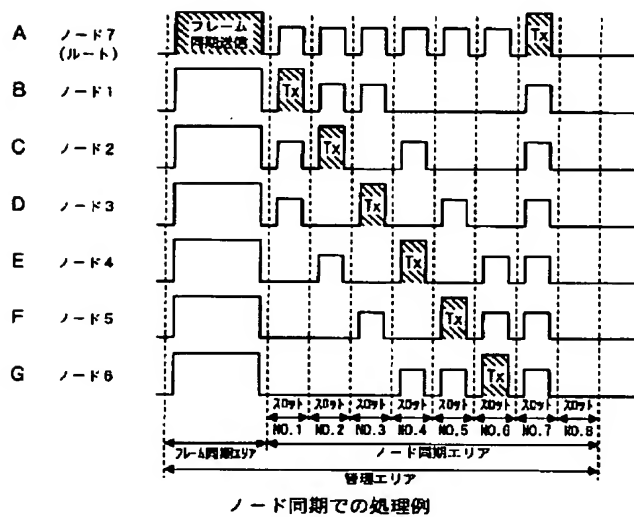
トポロジーマップの例

【図4】

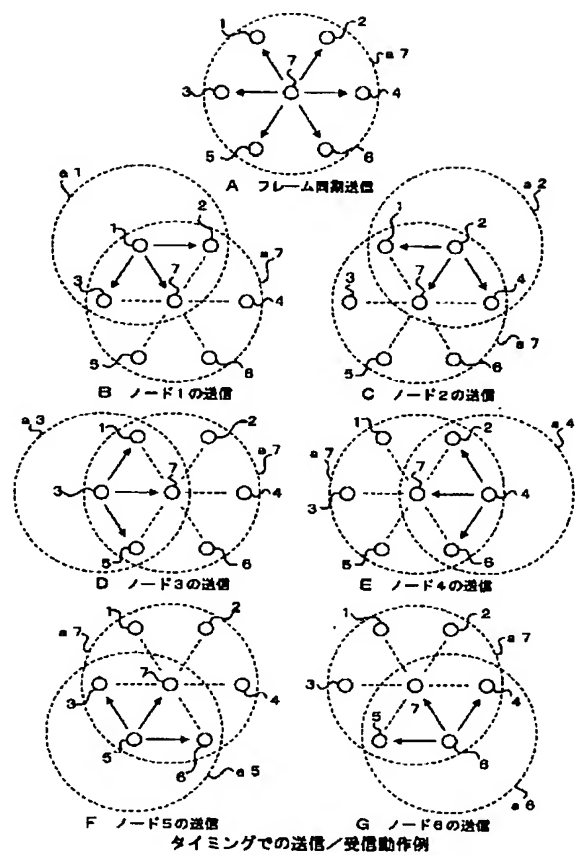


固定割当てによるフレーム構成

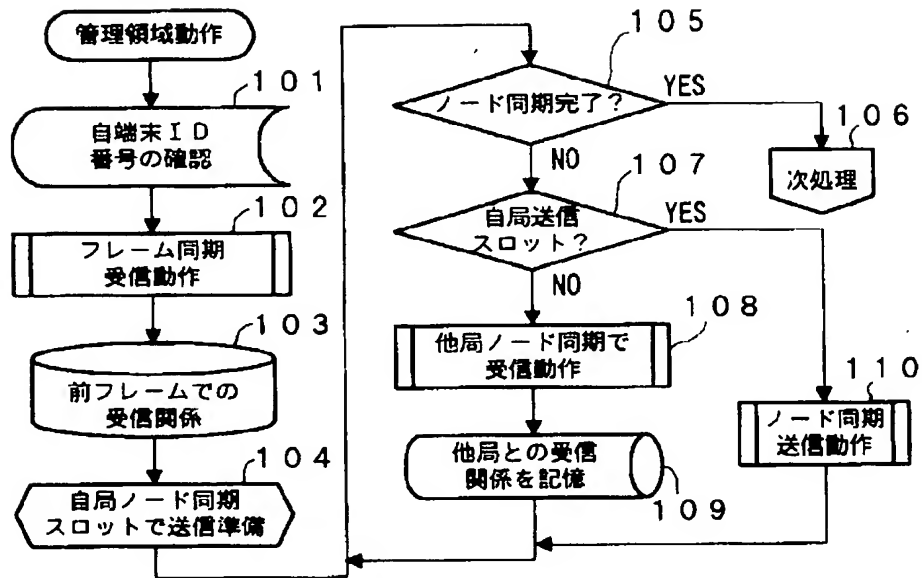
【図5】



【図6】

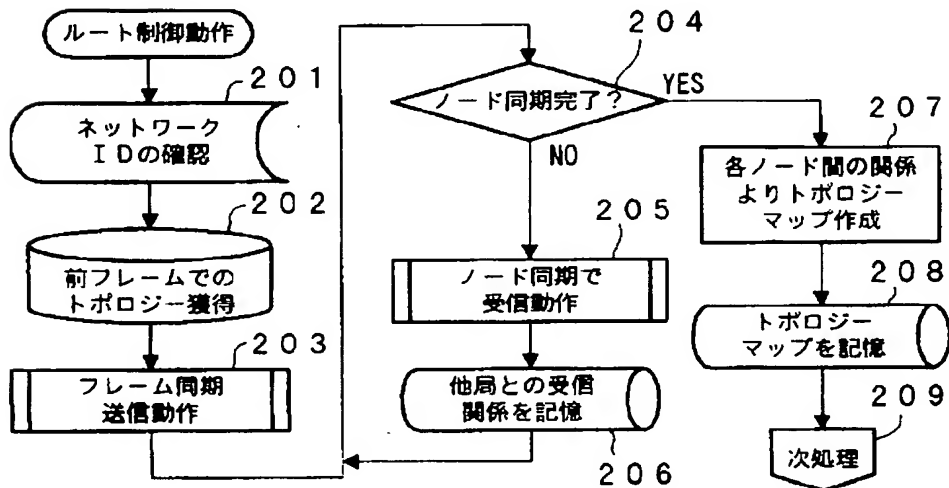


【図7】



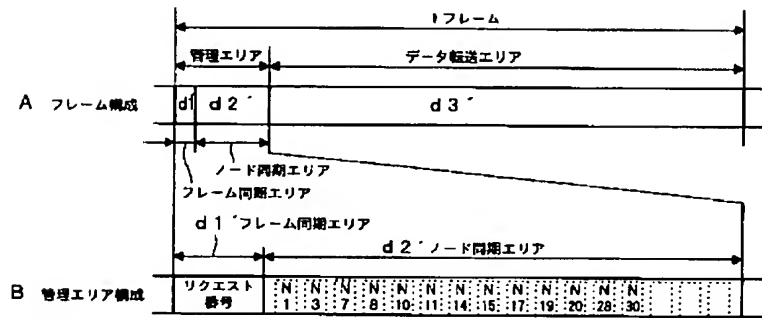
各ノードの管理領域での動作例

【図8】



ルートの管理領域での動作例

【図11】



可変割当てによるフレーム構成